



**POLITECHNIKA
GDAŃSKA**

WYDZIAŁ INŻYNIERII MECHANICZNEJ
I OKRĘTOWNICTWA



Wybrane zagadnienia analizy biomechanicznej układu mięśniowo-szkieletowego człowieka

Wiktoria Wojnicz

Instytut Mechaniki i Konstrukcji Maszyn, Wydział Inżynierii Mechanicznej i Okrętownictwa,
Politechnika Gdańska

Streszczenie:

Zakres wykładu obejmuje omówienie trzech zagadnień: 1) analizy biomechanicznej układu mięśniowo-szkieletowego kończyny górnej; 2) egzoszkieletu do wspomaganie funkcji kończyny górnej u osób z dystrofią mięśniową; 3) wybranych aspektów doświadczalnych pomiarów EMG i termowizji podczas badania aktywności fizycznej na niskim poziomie zmęczenia.

Analiza biomechaniczna układu mięśniowo-szkieletowego kończyny górnej polega za rozwiązaniu dwóch podstawowych zagadnień: problemu biomechaniki mięśnia szkieletowego oraz problemu biomechaniki zespołu mięśni szkieletowych. W oparciu o metodę sztywnych elementów skończonych, opracowano nowe modele matematyczne opisujące działanie mięśnia o budowie wrzecionowatej i mięśnia o budowie pierzastej. Modele te zastosowano do zamodelowania zachowania zespołu mięśni szkieletowych za pomocą rozwiązania prostego zadania dynamiki.

W ramach realizacji projektu „e-Pionier – wykorzystanie potencjału uczelni wyższych na rzecz podniesienia innowacyjności rozwiązań ICT w sektorze publicznym” (NCBiR) opracowano prototyp spersonalizowanego egzoszkieletu do wspomaganie ruchów kończyny górnej dominującej pacjenta z dystrofią mięśniową Duchenne'a (DMD) (choroba ta prowadzi do zaniku tkanki mięśniowej). Prototyp umożliwia: 1) samodzielne wykonanie wybranych ruchów niezbędnych w zachowaniu samodzielności i funkcjonowaniu w życiu społecznym pacjenta z DMD; 2) dostosowanie funkcji egzoszkieletu do obecnego stanu pacjenta z DMD; 3) realizację procesu rehabilitacji, tzn. zestawu ćwiczeń wyznaczonych przez fizjoterapeutę i dostosowanych do aktualnych możliwości pacjenta z DMD.

W celu sprawdzenia czy istnieje korelacja między aktywnością elektryczną a polem temperaturowym wyznaczonych mięśni powierzchniowych wykonano badania doświadczalne za pomocą elektromiografii powierzchniowej (sEMG) i kamery termowizyjnej. Wyniki badania aktywności fizycznej na niskim poziomie zmęczenia, które uzyskano podczas badania grupy osobników zdrowych, potwierdzają hipotezę o istnieniu zależności między wybranymi wskaźnikami opisującymi aktywację elektryczną a wskaźnikami opisującymi pole termiczne.